

Requested Patent: JP4118190A

Title: METHOD FOR DIVIDING WAFER ;

Abstracted Patent: JP4118190 ;

Publication Date: 1992-04-20 ;

Inventor(s): MORITA HIDEKI; others: 05 ;

Applicant(s): NAGASAKIKEN; others: 01 ;

Application Number: JP19900237833 19900907 ;

Priority Number(s): ;

IPC Classification: B23K26/00; B28B5/00; H01L21/78 ;

Equivalents: ;

ABSTRACT:

PURPOSE: To cut a wafer without generating contaminating materials by forming grooves of the width smaller than a laser beam diameter on the wafer along desired lines to be cut, then irradiating these grooves with a laser beam, thereby dividing the wafer.

CONSTITUTION: The grooves 2 are formed along the desired lines to be cut of the wafer W. The grooving is executed by photolithography or chemical dry etching, etc., preferably to about 2 to 3μm groove width. Thermal stresses act on the irradiated position and a crack C is generated in the bottom of the groove 2 if the positions near the end edge of the wafer W is irradiated with the laser beam L. The crack C is guided and progressed along the groove 2 when the position irradiated with the laser beam L is moved along the groove 2. The dividing of one line is thus completed. The generation of the contaminating materials by evaporation and dissolution is obviated and the characteristics of devices of LSIs and ICs, etc., on the wafer are not adversely influenced.

⑫ 公開特許公報(A)

平4-118190

⑬ Int. Cl.⁵B 23 K 26/00
B 28 B 5/00
H 01 L 21/78

識別記号

D
Z
B

庁内整理番号

7920-4E
7224-4G
6940-4M

⑭ 公開 平成4年(1992)4月20日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ウェハの切断方法

⑯ 特 願 平2-237833

⑰ 出 願 平2(1990)9月7日

⑱ 発 明 者	森 田 英 毅	長崎県西彼杵郡長与町吉無田郷1488-124
⑱ 発 明 者	田 中 稔	長崎県佐世保市高梨町12-5
⑱ 発 明 者	田 口 喜 祥	長崎県大村市西大村本町265-1
⑱ 発 明 者	前 川 俊 一	兵庫県伊丹市春日丘1-15
⑱ 発 明 者	稲 嶺 一	大阪府吹田市竹見台4-8-A 4-302
⑱ 発 明 者	国 井 洋 二	埼玉県大里郡寄居町富田2904-16
⑲ 出 願 人	長 崎 県	長崎県長崎市江戸町2番13号
⑲ 出 願 人	双栄通商株式会社	大阪府大阪市中央区博労町4丁目2番7号
⑳ 代 理 人	弁理士 西 田 新	

明 細 書

1. 発明の名称

ウェハの切断方法

2. 特許請求の範囲

ウェハをレーザービームを用いて切断する方法であって、エッチング、スパッタリング、CVDもしくはPVDの加工技術を用いて、ウェハ上にレーザービーム径よりも小さい幅の溝を、切断予定線上に沿って、かつその線上の、少なくともウェハ端縁位置を含んだ一部に形成した後、その溝の上記ウェハ端縁の近傍位置にレーザービームを照射し、次いで、そのビーム照射位置を、ウェハとレーザー光源との相対的な移動により上記切断予定線上に沿って移動させることを特徴とするウェハの切断方法。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、ガラス、石英、セラミックあるいは半導体材料等の脆性材料のウェハを切断加工する方法に関する。

<従来の技術>

半導体材料等のウェハを切断する方法としては、例えば細く絞ったレーザービームをウェハに照射して、ウェハを局部的に溶解もしくは蒸発させ、さらに、レーザービーム照射位置を、ウェハとレーザー光源との相対的な移動により切断すべき方向に沿って移動させることによって、ウェハを切断する技術がある。

<発明が解決しようとする課題>

ところで、上述のレーザービームを用いた切断方法によると、レーザービーム照射により溶解もしくは蒸発した物質が、ウェハに集積したLSIやIC等のデバイス表面に付着し、これによりその電極部の導電性を劣化させる等の悪影響が及ぶという問題、さらには、レーザービームを細く絞ってもそのスポット径を約10μm程度にしかできないため、どうしても切りしろを無くすることができず、しかも蒸発等による材料の損失が避けられないといった問題があった。

<課題を解決するための手段>

上記の従来の問題点を一挙に解決するために、本発明では、エッチング、スパッタリング、CVDもしくはPVDの加工技術を用いて、ウェハ上にレーザビーム径よりも小さい幅の溝を、割断予定線上に沿って、かつその線上の、少なくともウェハ端縁位置を含んだ一部に形成した後、その溝のウェハ端縁の近傍位置にレーザビームを照射し、次いで、そのビーム照射位置を、ウェハとレーザ光源との相対的な移動により上記割断予定線上に沿って移動させる。

<作用>

ウェハに形成した溝の端部位置にレーザビームを照射すると、その照射位置の中心部には周辺から圧縮応力が作用し、かつ、その周辺部には引っ張り応力が作用する。これにより、レーザビーム照射位置から亀裂が溝に沿って発生し、その亀裂の一部はウェハの端縁まで達する。そして、レーザビームの照射位置を割断予定線に沿って移動させることで、亀裂をそのレーザビームによる熱応力によってウェハ端縁から割断予定線に沿って進

展させることができる。

<実施例>

本発明方法の実施例を、以下、図面に基づいて説明する。

まず、第3図に示すように、ウェハWには、複数のLSI 1...1が行列状に形成されている。このようなウェハWからLSIチップを切り出すには、ウェハWをXおよびY方向に格子状に切断する必要があり、このような切断に本発明法を適用した例について、以下に述べる。なお、 ℓ は割断予定線を示す。

また、本発明実施例において使用する切断装置は、例えばYAGレーザ発振器等のレーザ発振器と、そのレーザ発振器もしくはウェハWのいずれか一方をX-Y方向に走査するための移動装置等を備えたものを使用する。

さて、割断加工に先がけて、第1図(a)および(b)に示すように、ウェハWの割断予定線に沿って溝2を形成しておく。この溝加工は、半導体装置製造プロセスにおいて一般に用いられるフォトリソ

グラフィやケミカルドライエッチング等を採用して行い、その溝幅は2~3 μ m程度とする。

このような溝2を形成したウェハWを移動装置の例えばX-Yテーブルに装着して、第1図(b)および(c)に示すように、ウェハWの端縁部の近傍位置にレーザビームLを照射する。このビーム照射により、その照射位置には熱応力が作用して溝2の底部から亀裂Cが発生し、この亀裂CはウェハWの端縁まで達する。次いでレーザビーム照射位置を溝2に沿って移動させる。これにより、ウェハWの端縁部で発生した亀裂Cがレーザビームによる熱応力によって誘導され溝2に沿って進展して1ラインの割断が完了する。そして、以上の操作をX-Y方向の全ての割断予定線について行うことによってLSIチップを得る。ここで、例えばX方向の割断を先に行う場合、Y方向の割断時に、溝2に沿って誘導した亀裂がX方向割断線との交差点に達したときにその進展は停止するが、レーザビーム照射位置が交差点を超えた時点で、溝部に新たな亀裂が発生するので、この亀裂をレ

ーザビームによって誘導してゆくことにより、亀裂を交差点で停止させることなく進展させることができる。

なお、ウェハW表面を保護するために、その表面上にSiO₂膜を形成する場合であっても、第2図に示すようにSiO₂保護膜3にも溝ができるので、この場合も同様な割断を行うことができる。

また、以上の本発明実施例において、レーザビームの各割断始点への位置決めは、例えばX-Y方向の全ての割断始点の位置をあらかじめコンピュータにプログラムしておき、そのコンピュータの指令によりX-Yテーブルを駆動することで、各割断始点に順次レーザビームを位置させるようにすればよい。

次に、本発明方法の他の実施例を説明する。第4図はその方法を説明する図である。

この例においては、ウェハWに、半導体装置製造プロセスにおいて用いられている蒸着法、CVD法あるいはスパッタリング法等によりSiO₂

膜43を形成し、この膜43をエッチングやリフトオフ法等によってパターンニングすることによって、切断予定線に沿って溝42を形成している。そして、このようなSiO₂膜43を形成したウェハWをX-Yテーブルに装着して、先の実施例と同様にして切断加工を行う。なお、ウェハW表面上に形成する膜としては、SiO₂膜のほか、例えばAl等、レーザビームを反射し得る材料による膜であってもよく、この場合、照射レーザビームのうち溝部以外のビームは反射されるので、溝42に相応する部分のウェハWが局部的に加熱されるので切断効率が向上するとともに、LSI等のデバイスへの熱による影響を軽減できる。

以上の本発明実施例によると、切断の起点となる亀裂は、溝部にレーザビームを照射することにより作用する応力集中により発生させるので、そのレーザビームのエネルギーは、材料を溶解あるいは蒸発させるレーザパルスのエネルギーに比して極めて低い値で済む。また、亀裂をレーザビームによって切断予定線に沿って誘導することによって

材料を切断するので、加工しろがなくまた切断面を鏡面程度とすることができる。

なお、以上の本発明実施例においては、溝を切断予定線の全てに形成しているが、これに限られることなく、例えば、切断開始点および終点ならびに交差点に適当な長さの溝を形成した場合でも同様な切断加工が実施可能である。

また、以上の本発明実施例においては、ウェハの溝を形成した面にレーザビームを照射しているが、これに限られることなく、溝の形成面の反対面側からウェハにレーザビームを照射しても、同様な作用により切断加工を行うことができる。

さらに、以上の本発明実施例において、XおよびY方向にそれぞれの切断加工を、複数のレーザ発振器により並列に行ってもよい。この場合、加工時間の短縮化をはかることができる。

なお、本発明は、半導体材料のほか、ガラス、石英あるいはセラミック等の他の脆性材料に適用できることは勿論である。なお、切断材料の材質によって使用するレーザ発振器はYAGレーザも

しくはCO₂レーザ等を適宜に選択する。

<発明の効果>

以上説明したように、本発明によれば、ウェハの切断予定線に沿って溝を形成しておき、この溝のウェハ端縁の近傍位置にレーザビームを照射することにより微小亀裂を発生させ、その亀裂をレーザビームによる熱応力により誘導することによりウェハを切断するので、蒸発あるいは溶解による汚染物質が生じることが無く、ウェハ上のLSIやIC等のデバイスの特性に悪影響が及ぶことを抑えることができる。これにより、例えばSiウェハからLSIチップを切り出す工程に、本発明法を適用すると、切断後のLSIチップの劣化等を従来に比して軽減でき、ひいては製品の歩留りを高めることが可能となる。また、切断の切りしろがなく、Siウェハの面積を有効に利用することができる。さらに、加工に要する熱エネルギーは、材料を溶解あるいは蒸発させる場合に対して極めて低く、これによりLSI等のデバイスへの熱による影響を従来に比して軽減できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明方法の実施例を説明するための図で、(a)はウェハWの部分拡大図、(b)は(a)のA-A断面図、(c)はウェハWの端縁部の斜視図である。第2図は本発明方法の変形例の説明図である。

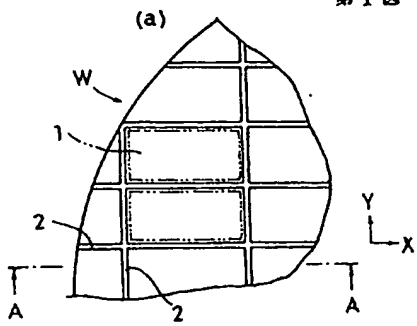
第3図は本発明方法を適用するウェハWの正面図である。

第4図は本発明方法の他の実施例の説明図である。

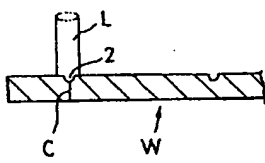
1...1...LSI
2...溝
C...亀裂
L...レーザビーム
W...ウェハ

特許出願人	長崎県
同 上	双栄通商株式会社
代 理 人	弁理士 西田 新

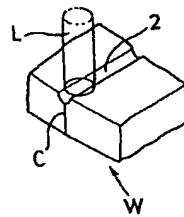
第1圖



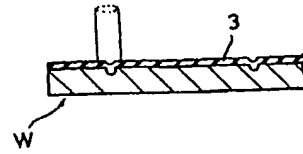
(b)



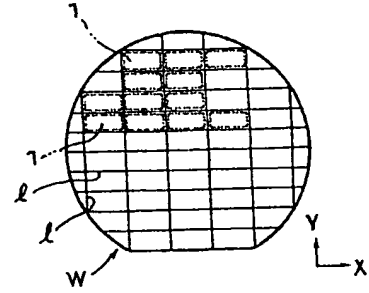
(c)



第2圖



第3圖



第4圖

